AUS DEM UNIVERSITÄTS-RÖNTGENINSTITUT
IM STÄDTISCHEN KRANKENHAUS ZU FRANKFURT AM MAIN
Stellvertretender Direktor: Oberarzt Dozent Dr. med. habil. Berner

Das Bronchialkarzinom und die Ergebnisse seiner Behandlung mit Röntgenstrahlen

AN DER HOLFELDERSCHEN RÖNTGENKLINIK
1920 - 1943

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin der hohen medizinischen Fakultät der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu Frankfurt am Main

VORGELEGT VON DIETER KERNER AUS MAINZ
im Februar 1945

AUS DEM UNIVERSITÄTS-RÖNTGENINSTITUT
IM STÄDTISCHEN KRANKENHAUS ZU FRANKFURT AM MAIN
Stellvertretender Direktor: Oberarzt Dozent Dr. med. habil. Berner

Das Bronchialkarzinom und die Ergebnisse seiner Behandlung mit Röntgenstrahlen

AN DER HOLFELDERSCHEN RÖNTGENKLINIK
1920 - 1943

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin der hohen medizinischen Fakultät der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu Frankfurt am Main

VORGELEGT VON DIETER KERNER AUS MAINZ
im Februar 1945

RIJKS UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

1. Anatomie und Pathologie

Wer von „Lungentumoren" schlechthin spricht, wird in erster Linie an das Bronchialkarzinom denken, also an jene maligne Neubildung, die vom Epithel des Bronchialbaumes oder seiner feineren Verzweigung ihren Ausgang nimmt.

Auf einem der üblichen mikroskopischen Präparate der Bronchien erkennt man ja außer den äußeren Knorpelstangen mit seromukösen Drüsen, Gefäßen und Nerven weiter einwärts mehrere Bündel glatter Muskulatur und schließlich, als Begrenzung des Lumens, Flimmerepithel mit Becherzellen, durch eine Basalmenbran abgeschlossen. Dies wäre, grob gesehen, der histologische Aufbau der Bronchi, die oberhalb des 6. Brustwirbels die Trachea zunächst als die beiden „Hauptbronchi" verlassen, nach ihrem Eintritt in die Lunge am rechten oder linken Hilus sich in eparterielle oder hyparterielle Rami bronchales aufteilen, die die einzelnen Lungenlappen versorgen und unter immer weiterer Verzweigung als Bronchioli, Bronchioli respiratorii und Alveolargänge ihre Fortsetzung finden, bis sie in den Alveolen endigen.

In diesen Alveolen findet der eigentliche Gasaustausch statt. Das Epithel besteht aus einer einschichtigen Lage von kubischen Zellen (sog. „respiratorisches Epithel") mit Kern und großen kernlosen Platten, welche den größten Teil der respirierenden Oberfläche bilden, und rechnet man diese totale, nur der Atmung dienende Oberfläche zusammen, so wird die Alveolenoberfläche bis auf 130 Quadratmeter geschätzt.

Man erkennt also im Mikroskop die Alveolen und Alveolargänge (Elastica-Färbung!), Blutgefäße und angeschnittene Bronchioli (zerklüftetes Lumen!), während die kernlosen Platten bei gewöhnlichen Färbemethoden nicht sichtbar sind.

Die Lunge ist luftdicht in den Thorax eingespannt, ihre Bewegung während der Atmung ist rein passiv. Die Muskeln der Brustkorberweiterung sorgen für den Unterdruck in den Aveolen bei der Inspiration (Ansaugen atmosphärischer Luft von außen), ebenso besorgen die Brustkorbverengerer durch die Einengung des Brustraumes in den Alveolen einen Überdruck, wodurch die Luft ihre Zuleitungsorgane wieder verläßt. In ständiger Fühlung mit der Pleura costalis wird somit die Lunge bei allen Bewegungen von der Brustwand mitgenommen. Bei ruhiger Atmung wird

ein großer Teil der Lunge nur schlecht ventiliert und erst bei tiefer Atmung entfaltet. Das Herz als Motor der zirkulierenden Blutflüssigkeit hat die Aufgabe, den Zu- und Abtransport von Nährstoffen zu gewährleisten und gleichzeitig mit der Blutflüssigkeit den zur Verbrennung benötigten Sauerstoff an die Organe des Stoffwechsels heranzubringen und das in großer Menge anfallende Produkt, die Kohlensäure, mit der zirkulierenden Blutflüssigkeit abzutransportieren. Die Lungenarterien führen dabei das venöse Blut vom rechten Herzen an die feinen Verzweigungen der Alveolen heran und das in den Alveolen arterialisierte Blut durch die Äste der Lungenvenen zu dem linken Herzen zurück. Dabei ist einleuchtend, daß das Organ, welches den Sauerstoff aufnimmt und die Kohlensäure abgibt, in seiner Funktion weitgehend vom Kreislauf mit beeinflußt wird. Krankhafte Veränderungen an Herz und Gefäßen beeinträchtigen das Minutenvolumen und dadurch die in der Zeiteinheit die Lunge durchströmenden Blutmengen, was nur durch eine verstärkte Atmung kompensiert werden kann. Ebenso wie die Kreislauforgane bei ihrer Erkrankung sich auf die Zirkulation jenes Säftestromes nachteilig auswirken, so nicht weniger Erkrankungen der Lunge selbst. Denn fällt ein größerer Teil der ventilierenden Oberfläche aus, so müssen in der Zeiteinheit größere Blutmengen durch den gesunden Lungenteil strömen, um das Sauerstoffbedürfnis des Organismus zu befriedigen und die anfallende Kohlensäure auszuscheiden. Die Anforderungen an das Herz und besonders an den rechten Teil des Herzens sind bei jeder Erkrankung des Lungenparenchyms vermehrt, besonders bei Pneumonien und anderen tumorös-entzündlichen Erkrankungen, da größere Lungenabschnitte infiltriert sind und die eingeengte Atmungsfläche eine Arbeitssteigerung des Herzens erfordert. Man sieht dann auch, daß die geringste körperliche Anstrengung genügt, um bei Kranken, die nur mit einer verkleinerten Lungenfläche atmen, rasch eine Dyspnoe hervorzurufen. Dauernder Husten bewirkt bei diesen Patienten ebenfalls Belastung des Kreislaufs, da mit jedem Hustenstoß eine intrathorakale Druckerhöhung einhergeht, wobei der alveoläre Druck durch Husten auf ein Vielfaches gesteigert wird, so daß die Menge des Blutes, welches die Lunge durchströmt, absinkt.

Unmittelbar im eigentlichen Lungengewebe entstehen die pathologischen Erscheinungen des *Bronchialkarzinoms:*

Eine Zunahme des Bronchialkrebses in den letzten Jahren und Jahrzehnten ist eindeutig erwiesen. Vielfach hat man jenes statistische Anwachsen begründet mit dem Hinweis, daß sich die diagnostischen Hilfsmittel verfeinert hätten, was in weitgehendem Maße die häufigere Erkennung dieser Krankheit erklären mag, aber trotzdem nicht die gesteigerte Häufigkeitszahl enträtseln kann.

Das Bronchialkarzinom wird vielfach als das zweithäufigste Karzinom beim Mann angesehen. Hier die Zahlen derjenigen Kranken, die während der Zeit von 1920 bis 1943 zur Strahlenbehandlung kamen:

Bis zum Jahre 1928 praktisch nur vereinzelt, niemals mehr als 10, von 1928 bis 1936 jährlich zwischen 10 und 20, 1939 waren es schon über 30 und 1943 bereits 50 Patienten mit Bronchialkarzinom!

Gehäuft ist jenes Leiden in bestimmten Bergwerksbetrieben zu beobachten, desgleichen bei Chrom- und Anilinarbeitern. So wird beispielsweise in den Schneeberger Gruben Arsen und Kobalt gefördert. Bei der Belegschaft sind Pneumokoniosen sehr häufig, sie überwiegen auch die Zahl der Krebsfälle. Von 154 untersuchten Bergleuten starben 21 an Bronchialkarzinom, davon sind 13 autoptisch gesichert. Merkwürdigerweise konnten diese 13 autoptisch gesicherten Fälle nur in 2 Fällen klinisch diagnostiziert werden. Als erster hat Agricola diese eigenartige Krankheit während seiner Tätigkeit als Arzt der Silberbergarbeiter in Joachimsthal (1527—33) näher beschrieben. Die früher als Tuberkulose gedeuteten Beschwerden der Bergarbeiter in Schneeberg wurden zuerst von Rostoki und Saupe als Lungenkrebs entlarvt, und durch Löwys Beobachtungen ist die Joachimstaler Bergmannskrankheit einwandfrei als Bronchialkarzinom erwiesen. Während man die Zeit vom Auftreten der Beschwerden bis zum Exitus mit 7 bis 8 Monaten berechnet, ist diese Zeitspanne bei der Joachimstaler Bergmannskrankheit wesentlich größer, und besonders auffallend ist die lange erhaltene Arbeitsfähigkeit der befallenen Arbeiter (bei einem Bergmann erst 12 Jahre nach Verlassen der Gruben diagnostiziert!).

Gerade die Entstehung des Schneeberger Lungenkrebses unterstützt die Reiztheorie der Geschwulstlehre, wobei äußere Reize die vorher normalen Zellen zur Geschwulstbildung veranlassen, indem sie proliferationserregende Stoffe erzeugen oder wachstumshemmende Faktoren vernichten. So ist eine Parallele beispielsweise zu den „Teerpinselungen" zur Erzeugung des Hautkrebses die Inhalation von tumorerregenden oder -begünstigenden Stauben (Gefällte amorphe Kieselsäure, Stahlstaub, Aluminiumoxyd, Radioaktiver Staub aus Joachimsthal und Staub geteerter Straßen usw.) zur Erzeugung von bösartigen Lungengeschwülsten. Diese Versuche ergaben bei Mäusen, wenn sie in einer gewissen Regelmäßigkeit über längere Zeit fortgesetzt wurden, eine Zunahme der Lungentumoren, eine Hyperplasie von Lymphgewebe in den Lungen sowie eine Zunahme der tracheobronchialen Lymphdrüsen und eine besondere Disposition zur Pneumonie.

Damit sind aber die Ursachen für die Entstehung des Leidens bei anderen Personen nicht genügend geklärt, und wenn man die Autoabgase der Verkehrsmittel in den Großstädten und die ungünstigen Einwirkungen des Tabaks verantwortlich macht, so hofft man, wenigstens einen Grund, aber noch lange keine Erklärung gefunden zu haben.

Doch da viele Männer Raucher sind, soll die Ansicht von der schädigenden Wirkung des Tabaks ihre Bestätigung erbringen. Tatsächlich bestritten in unserem umfangreichen Krankengut von 445 Patienten die Männer 84,5 %, während die Frauen nur mit 15,5% vertreten waren.

In 58,2 % war die rechte Lungenseite befallen, in 39,2 % die linke, in 2,6% spielte sich der Prozeß auf beiden Seiten ab. Unter diesem Krankengut befanden sich 4 Chromarbeiter und 1 Anilinarbeiter.

Das Lungenkarzinom geht überwiegend von den großen Bronchien aus, es ist also ein „Bronchialkarzinom". Es beginnt meist an der Abgangsstelle eines Lappenbronchus vom Hauptbronchus und schreitet von hier aus zunächst auf der Schleimhaut vor und dringt erst allmählich in die Tiefe. Es scheint übrigens der Hauptbronchus bzw. der nächste abzweigende Bronchus der Lieblingssitz jener Geschwulst zu sein, die meist in Hilusnähe lokalisiert ist. Die Schleimdrüsen der Bronchialschleimhaut sind sehr häufiger Ausgangspunkt, jedoch gehen auch vom Epithel der Bronchien und vom Alveolarepithel Karzimone aus. Die Krebsmassen wuchern in den meisten Fällen durch die Alveolarstomata von einem Lungenbläschen zum andern. Diese Neubildung mauert die Hauptbronchien auf weite Strecken gewissermaßen ein und führt daher früh zur Bronchostenose mit Atelektase und Bronchopneumonie. Eine polsterartige weiße Gewebswucherung der Schleimhaut nimmt die Wand des Ober- und Unterlappenbronchus ein, sie breitet sich blattartig aus und verlegt die Abgänge der kleineren Bronchien. Das Karzinom setzt sich dann längs der Äste noch weiterhin fort und breitet sich im Lungengewebe selbst aus. Nach dem Gewebsaufbau sind diese Bronchialkrebse vorwiegend geschlossene Epithelwucherungen von unbestimmtem Charakter (Ca solidum), aber auch vom Bau eines unreifen geschichteten Epithels (Plattenepithel). Sehr oft sieht man das „Kleinzellige Bronchial-Ca" von weitgehender Unreife, welches man früher als Sarkom angesprochen hat. Bei dem Sektionsmaterial unseres Krankengutes waren Plattenepithel-, Adeno- und kleinzellige Bronchialkarzimone in etwa gleichem Maße zur Beobachtung gekommen (Adeno- und Plattenepithel- Ca waren vielleicht noch etwas häufiger!).

Da die Bronchialkarzimone frühzeitig zum Zerfall neigen, Gefäßezerstörung und eine Blutung verursachen, sind sie im klinischen Bild sehr häufig von Komplikationen begleitet. Auch sind infolge der großen Neigung zur Metastasenbildung in tracheobronchialen und Axillarlymphknoten diese schon vielfach bei der Diagnosenstellung krebsig durchsetzt, so daß sie primäre Mediastinaltumoren vortäuschen.

Die eigentlichen „Lungentumoren" entstehen inmitten des Lungengewebes, wo sie umschriebene Knoten bilden und ihrem Bau nach meist als Adenokarzimone anzusehen sind. Es ist dies ein ausgesprochener Alveolarepithelkrebs, im Gegensatz zum eigentlichen „Bronchialkarzinom", das ja auch weit häufiger auftritt als die intrapulmonalen Adenokarzimone.

Bei Sektionen war die Metastasierung in folgende lungenferne Organe auffallend:

Leber: 26×,	Hirn: 6×,
Wirbel: 22×,	Tibia: 5×,
Niere: 14×,	Becken: 5×,
Nebenniere: 13×,	Humerus: 5×,
Pancreas: 6×,	Pleura: 4×.

Das destruierende Wachstum in das Mediastinum mit Einwachsen in Pleura und Rippen konnte öfter beobachtet werden. Ferner Stop im Ösophagus durch Abknickung und Mediastinalverziehung, Einwachsen in den Ösophagus, in Trachea, Brustwirbelsäule, Vorhöfe und Ventrikel, Phrenicusparese mit Zwerchfellhochstand, Recurrensparese usw.

Was die Lokalisation des Tumors anbetraf, so ergab sich aus 52 Sektionsberichten, daß der rechte Hauptbronchus und der rechte Oberlappen ziemlich gleichmäßig und besonders häufig betroffen waren, die dort lokalisierten Geschwülste machten zusammen 46% aus. Im rechten Unterlappen in 10%.

Linker Hauptbronchus und linker Oberlappen waren in 28% der Fälle betroffen, in 11 % der linke Unterlappen, zweimal der linke Hilus (4 %).

Im Gefolge des Bronchialkarzinoms erscheinen:

1. *Die Obstruktionsatelektase,* durch Tumormassen, die einen gewissen Lungenbezirk absperren.

2. *Das Emphysem,* bedingt durch fortgesetztes Husten gegen verengte Luftwege bei der Begleitbronchitis, wobei Ventilwirkung von zähem Sekret dann ebenso wesentlich ist wie etwaige beginnende Bronchostenose durch Tumoreinmauerung.

3. *Bronchiektasen* oft konsekutiv nach Bestrahlung eines Tumors.

4. *Die Tumorpneumonie.* Sie begleitet den Tumor in sehr vielen Fällen. Bleibt das Exsudat bei längerem Krankheitsverlauf bestehen, so sproßt junges Bindegewebe von den Alveolen und dem peribronchialen Gewebe her in das Exsudat und führt zur Karnifikation des entsprechenden Lungenabschnittes. Durch Schrumpfung des Bindegewebes können andrerseits auch bronchiektatische Erweiterungen entstehen.

5. *Der Lungenabszeß.*

6. *Die Lungengangrän* (Hinabfließen jauchiger Flüssigkeit aus einem zerfallenden Krebs!).

7. *Lungentuberkulose* muß mit dem Bronchialkarzinom nicht unmittelbar in Zusammenhang stehen, kann aber vorausgegangen sein. Selten finden sich Kavernen vergesellschaftet (Sonnenfeld fand jedoch bei 76 Sektionen von Bronchialkarzinom 17mal TBC und Tumor!).

8. *Lungenödem* wird beim Bronchialkarzinom öfters beobachtet als Folge der Stauung im kleinen Kreislauf.

   Die im Zusammenhang mit einem Lungentumor auftretende

9. *Pleuritis sicca* geht in vielen Fällen der Erkrankung voraus und wird von den Kranken oft als vermeintlicher Krankheitsbeginn angegeben.

   Noch häufiger ist die

10. *Pleuritis exsudativa,* ein ebenso typisches Begleitsymptom wie die Tumorpneumonie. Sie entsteht, sobald der Tumor oder seine Ausläufer die Pleura erreicht haben (hämorrhagisches Exsudat!).

11. *Pleuraempyeme* können die Atmung noch weiter einschränken.

Durch diesen Ausfall der ventilierenden Oberfläche (Tumor-Begleitpneumonie) strömen in der Zeiteinheit größere Blutmengen durch den gesunden Lungenteil, um das Sauerstoff-Kohlensäure-Gleichgewicht aufrechtzuerhalten. Dadurch hypertrophiert und dilatiert der rechte Herzabschnitt, da ihm die Überbelastung zufällt. Kommt dann noch eine Pleuritis hinzu mit einem Exsudatspiegel von 2 000 ccm und mehr, ferner die pleuritische Schwartenbildung, Mediastinalverziehung, schließlich am Ende noch ein Spontanpneumothorax durch den immer weiter expansiv wachsenden Tumor, der in Wirbelsäule und Herz einwachsen kann, dann sind dies Ursachen genug, die allein eine völlige Kreislaufdekompensation erklären lassen und sehr häufig zum Finalstadium unter dem klinischen Bild des Lungenödems führen.

Einseitige Recurrenslähmung, Posticusparese, Venenstauung und Gesichtsödem, an Hals und Arm, die damit unlöslich verbundene Dyspnoe und Cyanose, und, meist bei stark fortgeschrittenem Leiden, ein immer stärker werdender Stridor, sind die klinischen Erscheinungen zu jenem pathologisch-anatomischen Bild, das durch Abszedierung und Bronchiektasenbildung noch weiter kompliziert werden kann. Doch sterben die Patienten sehr oft an allgemeiner Entkräftung und nicht an den direkten Folgen des Lungentumors, denn vielfach erfolgt der Tod ja durch Hinzutreten der bereits erwähnten Tumorpneumonie mit Abszedierung und infolge einer durch jene Infiltration bedingten Zirkulationsstörung. Und es wird immer wieder passieren, daß hinter einer abszedierenden Lungenentzündung oder hinter einem schweren Empyem ein nicht erkannter Tumor steckt. Sehr häufig führt erst die Erkennung einer Metastase (Gehirn, Knochen, Haut) zur Erkennung eines primären Lungentumors. Doch machen sekundäre Veränderungen das Krankheitsbild unklar, oft so stark, daß selbst bei der Sektion ein Lungenabszeß den Krebs überdecken kann.

---

2. Klinik und Diagnostik

Auch in anderen Teilen Europas wird man die Zunahme der Lungentumoren bestätigt finden, trotzdem bis zur Jahrhundertwende das Karzinom der Lungen bedeutungslos gewesen sein soll. In Böhmen und Prag hat man diese Erkrankung bis zum Jahre 1910 fast nicht zu Gesicht bekommen.
Von 30 wahllos herausgegriffenen Kranken, deren anatomische Diagnose durch Sektion gesichert ist, erkrankten mit subjektiven Beschwerden vor dem Exitus:

In 4 Fällen 2 Jahre krank oder länger (13%),
In 11 Fällen ein Jahr krank (37%),
In 15 Fällen ein halbes Jahr krank oder kürzer (50%).

50% dieser Kranken verspürten die ersten Beschwerden also 6 Monate vor dem Tod oder noch kürzer! Und wenn diese Patienten sich endlich zum Aufsuchen einer Klinik entschließen und dann eines Tages die Strahlenbehandlung beginnt, dann befinden sie sich in der Mehrzahl praktisch unweit des Finalstadiums, und jede Theraphie ist machtlos!
Der Grund dafür ist folgender. Der Beginn der Krankheit ist meist ein schleichender, markante Symptome fehlen. Nur selten steht am Anfang eine akut fieberhafte Erkrankung, so z. B. eine Pleuritis, die aber bereits sekundärer Natur sein kann. Den Kranken bedrückt lediglich ein hartnäckiger Reizhusten mit schleimig-eitrigem Auswurf, doch da die Überzahl der Kranken von Männern gebildet wird, die vielfach dazu noch Raucher sind und sich im Laufe der Zeit an chronischen „Raucherhusten" gewöhnt haben, so findet jenes Symptom bei ihnen solange keine Beachtung, und erst wenn durch Platzen eines Gefäßes der spärliche Auswurf blutig tingiert wird, wird der Kranke aufmerksam, um so mehr, wenn er ein größeres Gewebestück mit Zellkomplexen dabei aushustet. Das himbeergeleeähnliche Sputum findet sich seltener, hat aber großen diagnostischen Wert; viel mehr im Vordergrund steht der chronische Husten, sehr oft im Anschluß an eine Pleuritis oder eine „Grippe", die nicht ausheilen will. Schmerzen treten nur auf, wenn die Pleura durch Schrumpfung der erkrankten Seite oder durch Auftreten einer Atelektase gezerrt wird. Wichtig ist eine beschleunigte Senkung, das Blutbild zeigt Eosinophilie.
Von diesem Tumorwachstum verspürt der Patient jedoch lediglich seine subjektiven Symptome. Langdauernder quälender Husten mit Auswurf,

Brustschmerzen, die in den Arm ausstrahlen, Luftknappheit durch fortgesetzten Ausfall von Atemoberfläche, Gewichtsabnahme als Zeichen des bösartigen Geschwulsprozesses, Temperaturanstieg bei einer Begleitpneumonie, Nachtschweiße und Heiserkeit durch Kompression eines den Kehlkopf versorgenden Nerven, Drüsenschwellung am Hals und in den Achselhöhlen, bei Gefäßverlegung Ödem und Bildung von Kollateralvenen der Haut — das sind die mehr oder minder zwingenden Ursachen, die ihn zum Aufsuchen einer Klinik nötigen!

Die Diagnosenstellung ist mitunter besonders schwer und verursacht viel Kopfzerbrechen. In fortgeschrittenem Krankheitsbild hilft die Perkussion mit den Zeichen der Infiltration, Schallverkürzung und dem Phänomen der Bronchostenose weiter, aber Bronchialkarzinome in Anfangsstadien sind perkutorisch überhaupt nicht zu erfassen. Auch das sonst so wertvolle Röntgenbild hilft hier nicht weiter, da dann der Tumor vollkommen im Bereich des Hilus verschwindet und sich dem Nachweis entzieht. Und das ist gar nicht so selten, denn das Bronchialkarzinom nimmt meist seinen Ausgang (siehe den ersten Abschnitt!) von einem Hauptbronchus oder einem Bronchus erster Ordnung.

In den seltensten Fällen wird man in der Lage sein, den histologischen Nachweis eines Bronchialkarzinoms zu erbringen, sei es durch Bronchoskopie und Probeexzision oder durch Untersuchen von Drüsenmetastasen. Später kann ja die Diagnose durch Autopsie gesichert werden, aber damit hat man das Problem der Früherkennung nicht gelöst. Allerdings ist sehr oft zu Beginn ein pleuritisches Exsudat vorhanden, aber wenn größere Gewebsstückchen im Exsudat schwimmen, kann eine Gewebsdiagnose möglich werden.

Die Zeit vom Auftreten der ersten Symptome bis zur Stellung der Diagnose und Einleitung der Behandlung beträgt im Durchschnitt 6 Monate. Inzwischen haben fast immer Einbrüche des Primärtumors in benachbarte kleine Lungenarterien stattgefunden, und diese schaffen besonders günstige Möglichkeiten zur Verschleppung von Tumorzellen mit dem Blutstrom, so daß das Schicksal eines an Bronchialkarzinom Erkrankten in steigendem Maße davon abhängt, ob die Geschwulst noch vor derartigen Einbrüchen in die Blutbahn entdeckt wird. Doch mangels jener klinischen Erscheinungen sind Frühstadien schwer zu erfassen, und obwohl die durchschnittliche Beobachtungsdauer anderthalb Jahre nur in wenigen Fällen überschreitet, so dürfte die eigentliche Krankheitsdauer doch erheblich länger sein, zumal in den Anfangsstadien das Wachstum der Lungengeschwulst ein relativ langsames ist (Bacmeister).

Auch die Abgrenzung gegen Tuberkulose macht Schwierigkeiten. Hierfür ein Beispiel: So wurde in 10 Fällen vor 1937, die unter der Diagnose „TBC" in das Krankenhaus von Agra eingewiesen wurden, in 7 Fällen ein Lungentumor ermittelt (diese Diagnose ist autoptisch bestätigt!).

Auch bei unserem Krankengut verwischte Metastasenbildung das eigentliche klinische Bild. Besonders cerebrale Störungen, die oft die Diagnose

„Hirntumor" suspect erscheinen lassen, seien hier erwähnt; in der Tat handelt es sich aber um eine Metastase! (Nystagmus, Stauungspapille.) Magen- und Nierenneoplasmen wurden bei der Sektion als Bronchialkarzinome geklärt, Epiphysen- und Knochenmetastasen mit Spontanfrakturen bereiteten den Kranken mitunter besonders qualvolle Zustände. Diabetes und Multiple Sklerose waren Nebenbefunde, TBC war früher manchmal vorausgegangen.

So schilderten verschiedene Patienten den Beginn des Leidens:

A. Seit über einem Jahr Husten, Nachtschweiß, Auswurf.

B. Nach schwerer Grippe Schweiße, Bluthusten, Atemnot, Schüttelfrost.

C. Seit 10 Wochen trockener Husten.

D. Drei Monate vor dem Ableben erkrankt mit stechenden Schmerzen in der linken Hüfte, auf Ichias behandelt (Metastase!).

E. Einige Wochen vor dem Tode starke Hinfälligkeit und Gewichtsabnahme — keinerlei weitere Beschwerden.

F. 3 Monate vor dem Tode morgens plötzlich „stimmlos erwacht".

G. Patient hatte vor einigen Monaten bei einem Luftangriff durch Bombeneinschlag große Staubmengen aspirieren müssen, seitdem angeblich Atemnot, Schmerzen in der Herzgegend, Dyspnoe beim Treppensteigen. (Hier wird der Luftangriff irrtümlich wieder einmal mit der Krankheit in Zusammenhang gebracht!)

H. 7 Monate vor dem Exitus mit Rückenschmerzen (Hexenschuß!) und Steifigkeit im Bereich der Wirbelsäule erkrankt. Vom Orthopäden in ein Heilbad geschickt. Patient verließ es in besserem Allgemeinzustand. Dann erneute Beschwerden, kurz darauf Verlust der Stimme — für Erkältung gehalten. Röntgenologisch für Wirbel-Spondylitis gehalten. Im weiteren Verlauf klinisch immer mehr eine Humerus-Metastase im Vordergrund, daraufhin behandelt unter „Wirbelsäulenentzündung mit Armgeschwulst".

Leichenschein: Ischias? Tabes? Myalgie?

Sektion: Adeno-Ca des linken Lungen-Oberlappens, Metastasen Leber, Niere, Wirbel, distales Ende d. re. Humerus.

Übersieht man dieses Krankengut, dann beweist es sich wieder, wie wenig Ursachen für die Entstehung des Bronchialkarzinoms als glaubwürdig zitiert werden können. Lediglich Chromarbeiter konnten durch die Angabe ihres Handwerks die Diagnosenstellung vereinfachen (4 Patienten). Doch sonst finden sich alle Schichten der Bevölkerung: Arbeiter aus den verschiedensten Berufen, Kaufleute, Ärzte und Studienräte, Adlige, Offiziere, Hausangestellte und fanatische Raucher neben Landwirten und Förstern, die ja viel in freier Natur leben

Fest steht nur, daß das mittlere Lebensalter besonders bevorzugt befallen wird, Männer in weit höherem Maße als Frauen (Männer mehr als vier Fünftel). Die Altersverteilung ist folgende:

Zwischen 20 und 30 Jahren:	0,9 Prozent	
zwischen 30 und 40 Jahren:	6,0 Prozent	
zwischen 40 und 50 Jahren:	20,2 Prozent	Durchschnittsalter:
zwischen 50 und 60 Jahren:	42,2 Prozent	zwischen 53 und 56 Jahren
zwischen 60 und 70 Jahren:	26,3 Prozent	
zwischen 70 und 80 Jahren:	4,2 Prozent	

Der jüngste Patient war ein Mädchen im Alter von 24 Jahren, es folgt ein junger Mann im Alter von 26 Jahren (Kleinzelliges Bronchial-Ca an der Teilungsstelle des 11. Unterlappen-Br., Einwachsen in Lungenvenen und parietales Herzbeutelblatt).
In der amerikanischen Literatur (Baltimore 1935) wird der Fall eines Bronchialkarzinoms bei einem 16 Monate alten Kind beschrieben mit schnellem und infaustem Verlauf.

Zur weiteren Sicherung der Diagnose gibt es vier weitere Hilfsmittel: das Röntgenbild, die Bronchoskopie, die Bronchographie und die Tomographie.

Obwohl die Röntgendiagnose nicht in allen Fällen eine absolute Sicherheit für die Existenz eines Tumors liefern kann, so liegen ihre großen Erfolge auch bei der Erfassung von noch relativ frühen Entwicklungsstadien auf der Hand. So sind die röntgenologischen Nachweismittel hier in der Tat das einzige Allheilmittel, das zum Einsatz einer rechtzeitigen Therapie wertvolle Dienste leistet. Denn mit dem Früherfassen, dem Früherkennen und dem Frühbehandeln öffnet sich nach wie vor der einzige Weg einer erfolgreichen Krebstherapie.
Wie in der Organpathologie, so muß auch hier im Bild der Krebs auftreten als

a) Tumor in Hilusnähe,
b) Tumor im Bereich eines Lappenbronchus,
c) Tumor, beginnend im freien Lungenfeld.

Dank der röntgenologischen Vervollkommnung ist eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose in vielen Fällen auf Grund der ersten Röntgenuntersuchung möglich, denn zur Diagnostik der Lungentumoren eignet sich das Röntgenverfahren in hervorragender Weise, weil der Tumor entsprechend seiner anatomischen Beschaffenheit einen mehr oder weniger intensiven Schatten werfen muß und sich dadurch von dem hellen Lungenfeld mit dunkler Silhouette abgrenzt.

1. Kleiner Tumor in Hilusnähe

Mitunter erscheint er auf dem Bild gar nicht, doch kann dieser Tumor durch Bronchostenose eine Atelektase sichtbar werden lassen. Allmählich durch-

bricht der Tumor die Bronchuswand, wächst massiv in die Umgebung und erscheint als

2. Der großknotige Tumor,

welcher den Hilus weithin überragt und schon von vornherein sichtbar ist. Von diesem Tumor gehen den Lymphgefäßen folgende Krebsstränge aus, welche für das maligne Wachstum außerordentlich charakteristisch sind und und in ihrem zarten Aufbau an Spinnenfüße erinnern. Ausgedehnte dichte Verschattungen stellen das Endstadium dar und lassen den Ausgangspunkt des Tumors nicht mehr erkennen.
Die Krebsstränge können aber auch das ganze anliegende Lymphnetz erfüllen und bedingen auf dem Bild eine zierliche netzförmige Zeichnung: Lymphangiosis carcinomatosa.

3. Tumoren, von Lappenbronchien her ausgehend

Unregelmäßige, pflaumen- bis faustgroße Gebilde, im Prinzip wie bei 2., ebenfalls mit „Spinnenfüßen" in das lufthaltige Gewebe ausstrahlend.

4. Lappentumoren

Eigentliches „Lungen-Ca" inmitten eines Lappens. Sehr selten.
Zu den Tumorschatten gesellen sich hinzu: Pleuraergüsse (die einen Tumorschatten überlagern können!), Atelektase und pneumonische Infiltration (verdunkeln ebenfalls die Umgebung des Primärtumors. Fehldiagnose: Lungenabszeß!), Zerfallshöhlenbildung im Innern des Tumors (meist nicht sichtbar), Verdrängungserscheinungen (Trachea, Aorta, Ösophagus), Metastasen (Hilusdrüsen, Knochen usw.), Zwerchfellähmung (mit einseitigem Hochstand).
Mit Hilfe der „gezielten Bronchographie" (Strnad-Beutel) kann man frühe Wandveränderungen des Bronchus beobachten zu einem Zeitpunkt, da das Röntgenbild noch völlig uncharakteristisch ist. Wenn die Mundhöhle anästhesiert ist, wird mit Hilfe des Kehlkopfspiegels die Sonde in die Trachea eingeführt, ihre Lenkbarkeit wird durch Zwischenschaltung eines weichen Gummistückes erhöht und ihre Steuerbarkeit durch einen im Schlauch verlaufenden Seidenfaden gewährleistet. Trotzdem dauert der Untersuchungsgang nur 15 bis 20 Minuten; als Kontrastmittel verwendet man angewärmtes Jodipin, welches langsam und ohne besonderen Druck eingespritzt wird. Wichtig ist eine oberflächliche Atmung des Patienten für die Füllung der kleinen Bronchialäste, und es entsteht das Bild des „Baumes im Sommer", bei dem die Alveolenfüllung die Blätter des Baumes in anschaulicher Weise verkörpert. Für einen Bronchialtumor typisch sind ein plötzlicher zackiger Abbruch der Füllung. Hier zeigt das Bronchogramm das Bild des „abgelaubten Baumes im Winter", da die vielen von den unzähligen Alveolen gebildeten „Blätter" nicht zur Füllung und Darstellung gelangen können wegen des Tumorverschlusses im „Hauptast".
Obwohl diese Untersuchungsmethode für den Patienten nicht angenehm ist und nach klinischer Fehldiagnose des Grundleidens beispielsweise durch das

Jodipin eine Tuberkulose aktiviert werden könnte, so bietet die Bronchographie doch den unerreichten Vorteil, Klarheit in ein röntgenologisch-klinisch oft nicht sicher erwiesenes Krankheitsbild zu bringen. Doch wirken die im Bronchialsystem zurückbleibenden Reste des Öls bei der Strahlentherapie später dann nicht selten als Streuungsquellen, woraus bei der Behandlung eine starke Entzündung der Alveolarwände und der Innenhäute der kleinen Bronchiolen resultiert, so daß die Strahlenbehandlung häufig vorzeitig abgebrochen werden muß, noch ehe der Tumor eine zu seiner Rückbildung genügende Dosis erhalten hat. Deshalb verzichten manche Radiologen auf diese Art der Untersuchungsmethode, auch wenn darunter die Sicherheit der Diagnosenstellung erheblich leidet.

Aus diesem Grunde ist man vielerorts dazu übergegangen, *tomographisch* zu untersuchen, und man kann auf den Schnittaufnahmen teils Bronchialwandveränderungen erkennen, so daß die Diagnose „Bronchialkarzinom" gesichert erscheint. Dies Verfahren kann beliebig oft wiederholt werden.

Genaue Kenntnis der Thoraxanatomie und der Projektionsverhältnisse ist für das Lesen aller jener Lungenbilder (in zwei Ebenen!) unbedingte Voraussetzung. So ähnelt das Bild der chronischen Pneumonie sehr dem des Lungenkrebses, nicht weniger bei der Tuberkulose. Desgleichen kann eine Hiluskonfiguration durch ein Lymphosarkom, Lymphogranulom, TBC., Zentrale Pneumonie oder Grippe bedingt sein, doch klärt das klinische Bild in vielen Fällen die Differentialdiagnose.

Besonders Lungenmetastasen von bösartigen Geschwülsten in andren Organen sind eine häufige Fehlerquelle. Auch bei unserem Krankengut standen sie im Vordergrund, es folgen die Mediastinal- und Pleuratumoren, Abszesse der Lunge, Gangränbildung, Emphysem, Tuberkulose, Lymphogranulom, Neurinome, cystische und embryonale Tumoren.

Und umgekehrt: wie schwierig ist es oft, ein Bronchialkarzinom aus dem Röntgenbild herauszulesen! Dies wird besonders deutlich, wenn man Röntgenbefunde in vivo mit später erfolgten Sektionen vergleicht. Wie oft lag dann ein fraglicher „Mediastinaltumor", eine schwer deutbare „Verschattung", eine „verstärkte Hiluskonfiguration", auch vielleicht eine „Metastase", ein „Abszeß" oder gar ein „Echinococcus" vor, was sich schließlich durch Sektion oder Operation schlagartig enthüllte. Auch sind bei ein und demselben Kranken widersprechende Röntgenbefunde keine Seltenheit, bis nach längerer Beobachtung, auch des klinischen Bildes, der Befund immer eindeutiger wird.

So ist eigentlich ein ganz besonders enges Zusammenarbeiten des Röntgenologen mit der Klinik unerläßlich zur Vermeidung größerer diagnostischer Irrtümer, die aber auch dem größten Könner immer wieder unterlaufen werden — unterlaufen müssen!

3. Das Therapieproblem

Die Prognose des Bronchialkarzinoms ist absolut infaust, die Dauer der Erkrankung beträgt vom Beginn der ersten Beschwerden bis zum Tode ein halbes bis ein Jahr, zwei Jahre sind schon eine äußerst günstige Zeitdauer, und drei Jahre gehören für den breiten Durchschnitt bereits zu den Raritäten. Alle Heilungserfolge sind dürftig, sofern man angesichts der großen und immer weiter steigenden Krankenzahl überhaupt von Heilungserfolgen sprechen kann.

Auf dem Gebiet der Tuberkulosebekämpfung wurde durch die Reihen-Untersuchung aller Bevölkerungsschichten durch das Serien-Röntgenverfahren von Professor Holfelder bereits ein segensreicher Schritt vorwärts getan auf dem schwierigen Weg des Früherkennens einer heimtückischen Krankheit. Übrigens sind dabei auch zwei Patienten (Jahrgang 1943) mit Bronchialkarzinom in Frankfurt-Main zur Beobachtung und in klinische Kontrolle gekommen. Dergleichen vereinfachte Mittel wie bei der Ergründung der Tuberkulose stehen uns bei dem immerhin komplizierten Untersuchungsgang der Bronchographie zur Erkennung des Leidens in seinen ersten Anfängen noch nicht zur Verfügung, so sehr dies auch die prozentuale Zunahme rechtfertigt, und von Farinas (Habana, Kuba) wurden bereits 1933 Serienbronchographien zur Frühdiagnose des Bronchialkarzinoms vorgeschlagen, da es vor allem von der Entdeckung des Krebses in seinem ersten Evolutionsstadium abhängig ist, ob noch Heilung durch Operation oder Strahlentherapie aussichtsreich erscheint.

Bis heute vermögen nur das Messer und der Strahl den Krebs zu heilen, obwohl Chirurgie und Radiotherapie Lokalverfahren mit strenger Indikation und beschränkter Wirkungsmöglichkeit sind.

Die Operation

Auch hier sind die Möglichkeiten einer erfolgreichen Behandlung begrenzt. Da die Mehrzahl der Bronchialkrebse von den großen Bronchien in der Nähe der Lungenwurzel, also vom Hilus ausgeht, und da sehr frühzeitig von ihnen Absiedlungen in den Hiluslymphdrüsen gesetzt werden, so ist meist von vornherein nicht mehr an eine operative Entfernung zu denken. Aber auch bei den chirurgisch günstiger gelagerten Lappenkrebsen stellt die Lungenexstirpation bei den meist älteren Kranken (über 50 Jahre) einen

großen und auf die Dauer selten erfolgreichen Eingriff dar. Immerhin sind operativ geheilte Fälle bekannt.
Hierbei reseziert man nicht selten eine ganze Lunge, legt diese bereits 14 Tage vor dem Eingriff still durch einen Pneumothorax, damit sich die Patienten an die veränderten Druck- und Zirkulationsverhältnisse gewöhnen können.

Die Röntgentiefentherapie

Wenn man bösartige Geschwülste durch Röntgenstrahlen heilen will, geschieht es in dem Gedanken, die Geschwulstzelle durch die Röntgenstrahlen zu zerstören. Hierbei handelt es sich um schwerste Veränderungen an der Geschwulstzelle selbst, um schlechte Färbbarkeit, Vakuolisierung, Pyknose der Kerne und, was wohl am wesentlichsten ist: ein völliges Ausbleiben der Zellteilungsvorgänge, denn die therapeutischen Strahlendosen schädigen in kurzer Zeit derart, daß rasch der Zelltod eintritt. Die Zellen jeder Geschwulst sind Gebilde von relativ kurzer Lebensdauer, neigen zu spontanen Nekrosen, und während beispielsweise die Haut nur eine leichte Entzündung zeigt, wird die Karzinomzelle in ihrer Vitalität tödlich geschädigt. Diese Untersuchungen von Perthes, Sjörgen und Stenbek liegen im Prinzip ebenfalls der Röntgentiefentherapie zugrunde, deren Grundforderung es ist, derart hohe Strahlendosen zu verabfolgen, daß eine vollständige Vernichtung aller Tumorzellen unter weitgehender Schonung des gesunden Gewebes zustande kommt.

Die bei der Strahlenbehandlung in Frankfurt-Main angewandten Methoden sind folgende:

In den ersten Jahren wurde nach der klassischen Sättigungsmethode von Pfahler bestrahlt, d. h. es wurde zunächst in einer Sitzung eine maximale Höchstdosis, „Karzinomdosis", gegeben, die dann von einigen Sättigungsdosen gefolgt war. Später wurde allmählich die Bestrahlungsdauer und die Gesamtdosis um ein Vielfaches dadurch gesteigert, daß nicht mit der Maximaldosis, sondern etwa mit ihrer Hälfte begonnen wurde und dann mit langsam fallenden Dosen und täglicher Bestrahlung die gesamte Behandlungsdauer über 5 Wochen ausgedehnt wurde. Bei der Bestrahlungsbehanlung kommt es besonders darauf an, daß jedes Feld mit der größtmöglichen Kompression verabfolgt wird. Denn der Brustkorb läßt sich, auch beim emphysematischen Habitus, sehr gut komprimieren, so daß man im oberen Brustkorbteil jedes der Felder durch Kompression mindestens 2—3 cm näher an den Krankheitsherd heranbringen kann, im unteren Brustkorbteil mindestens 4—6 cm. Die sorgfältig gegen die Geschwulst und die dazu gehörigen mediastinalen Drüsengebiete gerichteten Felder wählt man nicht zu groß, da beim Bronchialkarzinom der größte Teil eine periphere Verschattung sekundärer Natur ist (medialer Sitz des Tumors!).

Ein Oberlappentumor kann z. B. im „Kreuzfeuerverfahren" von einem Infraklavikularfeld von vorn, einem Supraklavikularfeld von kopfwärts, einem Achselhöhlenfeld von der Seite und von einem Rückenfeld an-

gegriffen werden, — bei einem Unterlappentumor wird man die Felder nicht nur auf der halben Zirkumferenz des Brustkorbes der erkrankten Seite, sondern auch noch von der gesunden Seite her übergreifend anordnen. Als Bestrahlungszeit wählt man mit 5—8 Wochen und steigert dementsprechend die Herddosis am Bronchialkarzinom auf insgesamt 4000 bis 8000 „r".

Empfehlenswert ist das strahlentherapeutische Vorgehen jedoch nur bei leidlichem Allgemeinzustand, erfährt jedoch der entzündliche Prozeß eine Zunahme, so begnügt man sich eher mit Palliativdosen mit Gesamtdosen von 2000—3000 „r".

4. Die Ergebnisse bei unseren Kranken

Während vor 20 Jahren der Lungenkrebs allgemein als praktisch strahlen-refraktär galt und deshalb seine Röntgenbehandlung so gut wie aussichtlsos erschien (Lenk, Borak u. a.), konnte in jüngerer Zeit erst durch Holfelder und Herrenheiser auf Grund genauer fortlaufender röntgenologischer Beobachtungen und der Bronchogamme der Beweis geführt werden, daß diese ehemalige Ansicht irrig und hinfällig ist.

Heute ist es bereits möglich, in scheinbar aussichtslosen Fällen immerhin erfreuliche Palliativerfolge zu erzielen und bei anderen Kranken in einem weniger progredienten Leidenszustand sogar mehrjährige Besserung oder längerfristige Rezidivfreiheit zu erreichen. Denn die Strahlentherapie des Bronchialkarzinoms ist mit Ausnahme der Fälle von sehr schlechtem Allgemeinzustand stets indiziert. Fieber bildet dann ebensowenig eine Kontraindikation wie etwa das Bestehen von Metastasen. Die Wirkung der Bestrahlungsbehandlung pflegt dann in vielen Fällen rasch eine günstige zu sein, indem nach anfänglichen Katererscheinungen eine bedeutende Besserung im subjektiven Befinden eintritt mit Nachlassen der Atemnot und der Schmerzen.

Während der Strahlenbehandlung treten in der Regel zu Beginn leichte Fieberzacken auf, die aber später wieder verschwinden. Meist ist die Blutsenkung durch den Tumorzerfall stark beschleunigt. Desgleichen klagen die Patienten über mehr oder weniger starken Hustenreiz (Codein!) und erneute Atembeschwerden beim Luftholen durch die nun einsetzende Schrumpfung der Lungenpartie im Bereich des „weggestrahlten" Tumors. Das unvermeidliche Röntgenerythem der Haut wird mit weißer Vaseline oder mit Eucerin anhydr. — Aqua calcarina aa. bekämpft.
Nach erfolgreicher Behandlung sind die Haupterscheinungen im Röntgenbild folgende:

A. *Die Rückbildung* (Primärerscheinungen): Was zunächst in die Augen springt, ist eine Aufhellung des atelektatischen Lungenbezirkes. Es erscheint wieder normales Lungengewebe, in das die Luft einstreichen kann, während die Geschwulst selbst an Schattenintensität nachläßt unter weitgehender Verkleinerung und Einschmelzung des Tumors, wobei es sich tatsächlich um eine Zerstörung malignen Gewebes handelt (autoptisch bestätigt!).

Als Ausdruck der Tumorzerstörung bleibt ein verschieden großer intensiver Restschatten zurück (Narbengewebe oder Tumorrest mit Narbenbildung).

Atelektase und Pneumonie verschwinden, einzelne Bronchialbezirke werden wieder durchgängig. Die dann im Bronchogramm nachweisbaren Zeichen einer Rückbildung des Bronchialwandverschlusses sind: Verkleinerung und Verschwinden von Füllungsdefekten, Erweiterung eines verengten Lumens, Wiederdurchgängigwerden stenosierter Äste, doch können infolge sekundärer Schleimhautschwellung auch tumorfreie Bronchialäste unfüllbar werden.

B. *Sekundäre Erscheinungen:* Hier handelt es sich in erster Linie um eine homogene Verschattung derjenigen Lappen, die im Strahlungsbereich liegen. Neben jenem Bild der „Lungeninduration" (mit Narben- und Kalkherden) entstehen manchmal Arrosionsblutungen durch Zerfallhöhlenbildung, desgleichen narbige Verziehung des Zwerchfells.

Vergleicht man die augenfällige Besserung und Beeinflussung von bösartigen Geschwülsten der Epidermis mit unserem Prozeß, dann wird verständlich, daß es kaum eine Tumorlokalisation gibt, die einmal derart umständlich angehbar ist und zweitens ungünstige Begleiterscheinungen im Gefolge hat, welche den Erfolg einer Behandlung zunichte machen können. Denn die den Tumor in sehr vielen Fällen begleitende Sekundärentzündung trägt die Hauptschuld an den durchschnittlich mäßigen Therapieerfolgen, da diese bronchopneumonische Komponente den Radiologen in einer großen Zahl von Fällen hindert, eine derartige Dosis zu applizieren, daß der Tumor zum Verschwinden gebracht werden kann.

Vielfach treten die Patienten in recht leidlichem Allgemeinzustand in die Behandlung ein, der Tumor bildet sich nach den ersten Bestrahlungen auch zurück, aber dann tritt eines Tages die gefürchtete Begleitpneumonie auf, womöglich in ihrem Gefolge Exsudatbildung, welche das klinische Bild zuletzt so stark beherrschen, daß eine weitere Röntgentiefentherapie unmöglich ist und das Röntgenbild in seiner homogenen Verschattung einen dichten Schleier über den eigentlichen Tumorprozeß legt. Dann können auch Temperaturanstieg und Kachexie die Behandlung beenden, besonders wenn es sich um Kranke handelt, die schon längere Zeit bestrahlt wurden — dazu noch in höherem Alter — und so den immerhin großen physischen Ansprüchen der „letzten Serie" nicht mehr gewachsen sind. Einschmelzung des Turmors, Abszeß- oder gar Gangränbildung bringen die bereits irgendwie schlummernde „Krebskachexie" zum Aufflammen, jenen trostlosen Allgemeinzustand des Organismus, dessen Kräfte sowieso aufgebraucht sind, dem Krankheitsgeschehen keinen Widerstand mehr entgegenzusetzen vermögen und der überhandnehmenden Geschwulstbildung im Verein mit der an sich schon belastenden Komponente des „Wegstrahlens" zum Erliegen kommen.

Neben der lästigen Sekundärentzündung sind es vor allem die Metastasen, welche einen Dauererfolg nicht selten im Keim ersticken. Bei einer großen Krankenzahl wurde wiederum der Primärtumor günstig beeinflußt, aber die andrerorts bereits in Erscheinung getretenen Metastasen durchkreuzten die Erfolgspläne. Diese können zwar erst nach längerer Zeit auftreten, aber trotzdem alle gegen den Primärtumor erreichten Ziele zurückstecken. Die manchmal vertretene Ansicht, daß die Strahlenbehandlung des Primärtumors dessen Metastasen zum Aufblühen bringe, wird von den heutigen Radiologen als nicht bewiesen betrachtet, und Palmieri ist der Ansicht, daß diese Kranken durch die günstigen Anfangserfolge ihre Metastasen noch hätten erleben können.

Die dritte Schwierigkeit wird gegeben durch das Verhalten des Geschwulstgewebes selbst, das, je öfter auf die Oberfläche des Tumors Röntgenserien verabreicht werden, um so strahlenrefraktärer werden kann, bis der Krebsknoten eines Tages kaum noch oder überhaupt nicht mehr auf die Strahlen anspricht, auch wenn bei der ersten Behandlung der Tumor „weggeschmolzen ist wie Butter an der Sonne".

Durchblättert man die Krankengeschichten, dann sind es immer wieder die gleichen Erscheinungen, welche ins Auge springen: Gute Beeinflussung des Primärtumors, aber Lebermetastasen — nach anfänglicher Besserung wächst der Tumor trotzdem weiter — Exitus durch allgemeine Metastasierung — wenige Wochen nach der Entlassung erneutes Rezidiv — Tumor bereits in einem derart fortgeschrittenen Zustand, daß sich die Behandlung von vornherein auf die Bekämpfung von Metastasen einstellen mußte.

Trotzdem gibt es auch — in weit kleinerer Zahl — Patienten, die mehrjährig in Beobachtung standen und nach Abschluß der Behandlung jedesmal in gutem Allgemeinzustand nach Hause entlassen wurden.

Nach wie vor ist die eigentliche Domäne der Strahlentherapie beim Bronchialkarzinom auf Palliativerfolgen begründet, und sogar im letzten Stadium des aussichtslosen Leidens kann der trostlose Zustand des Patienten gemildert werden, wenn man ihm immerhin noch einen Teil der Schmerzen abnehmen und die Atmung freier machen kann.

Denn der eigentliche Grund, warum trotz der großen Bemühungen der Durchschnittserfolg mager bleibt und mager bleiben wird, ist in der späten subjektiven und klinischen Erkenntnis dieses schleichenden Leidens zu suchen, das dem Kranken erst zu allerletzt ins Bewußtsein rückt und auch dann dem Diagnostiker nicht selten noch Rätsel aufgibt.

Was dann in der Klinik erscheint, sind moribunde Todeskandidaten, die man zur Strahlentherapie überweist, damit wenigstens „etwas getan wird."

Gegenüber jener Legion der bereits vor Ablauf eines Jahres verstorbenen Kranken stehen die therapeutischen Glanzfälle der 3, 5 Jahre und länger rezidivfreien Patienten, die dann als „Heilungsfälle" die Fachliteratur schmücken. Doch sind diese Mitteilungen meist nur auf den Füßen der klinischen und röntgenologischen Diagnostik aufgebaut, und mancher

Kliniker würde seine Diagnose „Bronchialkarzinom" vielleicht widerrufen, wenn er den späteren gesundheitlichen Status seines Krebskranken wiedersähe. Mag der Befund, mag das Röntgenbild noch so sehr dafür sprechen, — was nicht histologisch belegt ist, bleibt letzten Endes doch unerwiesen, und der Pathologe weiß, warum er den „Heilungserfolgen" intrathorakaler Tumoren so skeptisch gegenübersteht! Ein Fall kann zwar 5 Jahre und länger rezidivfrei sein, dagegen wird niemand etwas einzuwenden haben, aber jenen Patienten dann als geheilt zu betrachten, ist besonders beim Bronchialkarzinom leichter geschrieben als bewiesen.
Auch unter unseren Kranken befindet sich ein histologisch sichergestelltes Ca solidum, der Patient ist heute noch nach 8 Jahren am Leben, aber „geheilt" wird er trotzdem nicht sein.
Die Ergebnisse der Tiefentherapie würden zweifelsohne besser sein, wenn die Geschwulstbildung in ihrem Anfangsstadium erkannt würde, zumal da ihr Wachstum langsamer ist. Doch später ist das Leiden schon ungeheuer fortgeschritten. Das beweist folgende Übersicht von 63 strahlenbehandelten, diagnostisch durch mikroskopischen Befund, in der Mehrzahl sogar durch Autopsie gesicherten Patienten, die folgende Lebenszeit nach dem ersten Bestrahlungstag aufzuweisen hatten:

Länger als 1 Jahr	:	4 Fälle (6 %),
1 Jahr oder mindestens 9 Monate	:	6 Fälle (9 %),
Ein halbes Jahr	:	8 Fälle (12 %),
Kürzer als ein halbes Jahr	:	46 Fälle (73 %).

Von diesen lebten 43 % weniger als 3 Monate!

Erwägt man die Wirkung der Röntgenstrahlen auf einzelne Karzinomarten, so soll man die längsten Erfolge und besten Remissionen beim Carcinoma solidum und beim „Kleinzelligen Bronchial-Ca" erzielen, während das Adeno-Ca als äußerst strahlenrefraktär gilt und über das Plattenepithel-Ca die Meinungen auseinandergehen.
In der folgenden Tabelle sei die Strahlensensibilität einiger Karzinome wenigstens ungefähr wiedergegeben. Hierbei ist man hauptsächlich auf Sektionen angewiesen, doch können nicht alle zur Autopsie gekommenen Fälle verwertet werden, da manche Kranke kaum oder gar nicht mehr bestrahlt wurden und wieder andere inmitten der Therapie verstarben oder diese eigenmächtig abbrachen.
Dabei ergab sich in 19 Fällen von Adeno-Ca 13 mal eine völige Unbeeinflußbarkeit, in 6 Fällen eine geringe Palliativwirkung.
Etwas günstiger verhielt sich das Plattenepithel-Ca (14mal), das 7mal refraktär blieb, 6mal gering beeinflußt wurde und einmal eine gute Ansprechbarkeit und längerfristige Besserung erkennen ließ.

Das „Kleinzellige Bronchial-Ca" und das Ca solidum verhielten sich zueinander ähnlich, sie zeigten in jeweils 2 Fällen Palliativergebnisse, ersteres eine, letzteres 2 längerdauernde Remissionen (1 Patient mit Ca solidum steht seit 8 Jahren in Beobachtung).
Wer die Bände der „Strahlentherapie" zur Hand nimmt oder in Prof. Holfelders Sammelwerk nachliest, wird aus dem Institut für Strahlentherapie aus Frankfurt (Main) mehrere Fälle mit längerer Rezidivfreiheit veröffentlicht finden. Diese Kranken sollen hier in ihren Anamnesen nicht noch einmal übernommen werden, sondern das Bild soll seine Abrundung durch drei weitere neue Fälle finden!

A. Herr D., welcher 1939 zur Strahlenbehandlung kam, erkrankte mit typischen und charakteristischen Beschwerden, welche sofort den Verdacht auf Bronchialkarzinom erweckten. 63jähriger Patient mit Husten, Auswurf, Mattigkeit, Gewichtsabnahme und Schmerzen über der rechten Brustseite. Leider konnte er nach Eintritt in die Behandlung nur knapp 6 Monate beobachtet werden, da er an einer Kreislaufschwäche starb. Gegenüber diesem Kreislaufleiden traten die Erscheinungen des durch Strahlentherapie hervorragend zur Abheilung gekommenen Bronchialkarzinoms ganz in den Hintergrund.
Hier das *Sektionsergebnis:*
Hypertrophie und Dilatation beider Herzventrikel. Hochgradige Coronarsklerose mit Lumeneinengung, Thrombose der rechten Kranzarterie. Ausgedehnte Herzschwielen. Linker Leberlappen hochgradig atrophiert.
Tumor des linken *Oberlappens:*
Der Tumorknoten ist vollkommen nekrotisch und man erkennt nur schmale, teils breite kollagene Bindegewebszüge, elastische Fasern sowie z. T. obliterierte Arterien in dem nekrotischen Gewebe. Nur um eine kleine Arteriole herum ist ein schmaler Mantel von Turmorzellen erhalten. Die Peripherie des nekrotischen Knotens wird von einem breiten kollagenfaserigen Bindgewebssaum gebildet und nach außen davon findet sich carnifiziertes und induriertes Lungengewebe. Neben dem Lungentumor eine kleine Abszeßhöhle.
Metastasen im re. Hilus und in den Bifurkationslymphknoten, ferner in den lumbalen und paraortalen Lymphknoten. Wallnußgroße Metastase der rechten Niere.
Diagnose: Ausgedehnt nekrotisches „Kleinzelliges Bronchial-Ca mit älterem Abszeß in der Nachbarschaft".

Hieraus geht eindeutig hervor, daß es sich bei der Röntgentiefentherapie in der Tat um die Zerstörung malignen Gewebes handelt!

B. Herr Dr. von W. trat im Jahre 1935 in die Behandlung ein. Es handelte sich röntgenologisch und klinisch eindeutig um Bronchialkarzinom (von Prof. Alwens diagnostiziert).
Hier seien einmal die Röntgenbilder und die Befunde herangezogen, welche ebenfalls den Besserungsverlauf beleuchten:

6. 6. 35.: Hühnereigroßer, leicht inhomogener Schatten im rechten Hilus, der nach unten mit der Lappengrenze abschneidet und in das Oberfeld einige strangartige Ausläufer entsendet. Verbreiterung des rechten Hilus. Diagnose: Bronchialkarzinom.

20. 6. 35.: Nach Röntgenbestrahlung weitgehender Rückgang des Schattens im rechten Hilusgebiet. Man erkennt nur noch die Hilusverbreiterung. Ferner einen ringförmigen Kalkschatten, der wahrscheinlich einem verkalkten Bronchus entspricht.

7. 35.: Auf der heutigen Lungenaufnahme ist ein weiterer wesentlicher Rückgang festzustellen. Die Hilusvergrößerung ist zurückgegangen. Es bestehen heute noch einzelne dichte Stränge im Oberfeld.

12. 35.: An beiden Hili keine krankhaften Veränderungen mehr, der früher erkennbare Schatten im rechten Mittelfeld ist nicht mehr nachweisbar.

6. 36.: Rechter Hilus zeigt haselnußgroßen runden Schatten, der einer Hilusdrüse entspricht. Kein Anhalt mehr für Tumor!

Als Herr Dr. von W. im Jahre 1935 in die Strahlenbehandlung eintrat, war er 66 Jahre alt. 8 Jahre später, im Jahre 1943, ist dieser Patient an Altersschwäche gestorben.

Bei dem folgenden Fall war der diagnostische Glücksfall einer histologischen Bestätigung noch zu Lebzeiten möglich:

C. Patient Johannes P.
Familienanamnese o. B.
Eigene Anamnese: War früher immer gesund und hat den ganzen ersten Weltkrieg mitgemacht.

Jetzige Beschwerden: Im Dezember 1936 Fieber, Husten, Auswurf. Lag damals 4 Wochen zu Bett. Später vermehrte sich der Auswurf und es traten Atembeschwerden ein.

Im Mai 1937 stärkerer Husten, Temperaturen, sehr viel Auswurf. Gelegentlich Blut im Sputum. Atemnot bei Anstrengungen. Druckgefühl und Beklemmungen in der Brust.

Befund: Großer, kräftiger Mann in gutem AZ und KZ, 60 Jahre alt. Am Hals keine vergrößerten Drüsen. Auf der linken Lunge Klopfschall etwas abgeschwächt. Atemgeräusch hier überall aufgehoben. Herz, Abdomen o. B. WAR negativ.

Verlauf: Es wurde eine Bronchoskopie mit Probeexzision durchgeführt, die histologisch ein sehr mitosenreiches bösartiges Ca solidum ergab. Anschließend Tomographie.

Von jetzt an Temperaturen bis 39,5 Grad. Behandlung mit Anastyl, Transpulmin.
Seit dem 24. 7. 37. ständig Temperaturen, vermehrte Atemnot. Patient wird am 9. 8. 37. zur *Bestrahlung verlegt.*

9. 8. 37.: Blutbild: Hb 67%, Erytro 3,4 Mill., Leukocyten 16 000. Temperaturen bis 39,5 Grad. Sehr starker Hustenreiz, sehr wenig Auswurf.
Blutsenkungsgeschwindigkeit: 122/132.

Beginn der Röntgenbestrahlug am 10. 8. 37.
Nun fallen die Temperaturen, das Blutbild bessert sich. Zudem erhält Patient Codein, Mixtura solvens, Traubenzucker intravenös und Aegrosan. Befinden bessert sich laufend.

18. 9. 37.: Entlassen! Allgemeinzustand recht gut. Hb. 85%, Erytro 4,3 Mill., Leuko 2900.

Epikrise: Es handelt sich um ein linksseitiges Bronchialkarzinom mit intermittierendem Bronchusverschluß.

Histologisch ein Ca solidum durch Probeexzision gesichert. Durch die Strahlenbehandlung wurde eine befriedigende Besserung der Stenosebeschwerden und eine Hebung des Allgemeinzustandes erreicht. Die röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen haben sich weitgehend zurückgebildet.

5. 2. 43.: Patient teilt mit, daß er sich wohl fühlt und die Behandlung erfolgreich gewesen sei, wiegt 72,5 Kilo.

22. 1. 45.: Lebt, Wohlbefinden. Verrichtet leichte Garten- und Hausarbeit. — Steht jetzt 8 Jahre in Beobachtung!

Die Gesamtergebnisse der Röntgentiefentherapie

Während der Zeit von 1920 bis 1943 traten 445 Patienten mit der röntgenologisch-klinischen Diagnose „Bronchialkarzinom" in die Strahlenbehandlung ein.

Es waren 376 Männer (84,5%) und
69 Frauen (15,5%).

In 259 Fällen war die rechte Lungenseite befallen ..... (58,2%),
in 175 Fällen die linke Lungenseite ..... (39,3%),
in 11 Fällen spielte sich der Prozeß nach dem Röntgenbild anscheinend beiderseitig ab, also in ..... 2,5%.
Die Diagnosenstellung war gesichert:
Histologisch 20,2%,
nach dem röntgenologisch-klinischen Verlaufsbild (einschl. Bronchographie, Bronchoskopie, Tomographie usw.) in 75,8%,
um tumorwahrscheinliche oder fragliche Fälle handelte es sich in 4,0% aller Fälle.

Die Altersklassen waren folgendermaßen beteiligt:

Zwischen 20 und 30 Jahren waren es	4 Patienten	(0,9 Prozent),
zwischen 30 und 40 Jahren waren es	27 Patienten	(6,0 Prozent),
zwischen 40 und 50 Jahren waren es	90 Patienten	(20,2 Prozent),
zwischen 50 und 60 Jahren waren es	188 Patienten	(42,2 Prozent),
zwischen 60 und 70 Jahren waren es	117 Patienten	(26,3 Prozent),
zwischen 70 und 80 Jahren waren es	19 Patienten	(4,2 Prozent).

Demnach ist die hohe Krankenzahl zwischen dem 5. und 6. Lebensjahrzehnt auffallend. Das Durchschnittsalter (errechnet aus der Quersumme dieser Fälle an dem Tag, da die erste Bestrahlung erfolgte) lag zwischen 55 und 56 Jahren.

Der jüngste Patient war ein Mädchen im Alter von 24 Jahren, es folgt ein junger Mann im Alter von 26 Jahren (autoptisch bestätigt). Die beiden ältesten Patienten waren Männer im Alter von 78 Jahren.

Ansprechbarkeit dieses Krankengutes auf die Therapie:

49 Prozent wurden überhaupt nicht beeinflußt,

bei 34 Prozent konnten geringe Palliativerfolge erzielt werden,

13 Prozent erwiesen sich als ausgesprochen strahlensensibel und zeigten unter der Behandlung besondere Rückbildungserscheinungen, auch der Begleitprozesse,

4 Prozent sind nicht verwertbar, da sie während der Bestrahlung verstarben oder diese eigenmächtig abbrachen.

Trotzdem wurden nur elf Prozent wieder arbeitsfähig, 48 Kranke, die wieder leichte Arbeit verrichten oder als Hausfrauen tätig sind.

A. *Tote*

Von diesen 445 Patienten sind inzwischen 405 verstorben, also 91 Prozent. Von diesen Kranken ist die überwiegende Mehrzahl noch vor Ablauf eines Jahres gestorben, und zwar lebten

Kürzer als 3 Monate	: 118	
Mindestens 3 Monate	: 99	87 %
Mindestens 6 Monate	: 119	
Mindestens 9 Monate	: 17	
Mindestens 1 Jahr	: 21	
Mindestens 1,5 Jahre	: 5	7,5 %
Mindestens 2 Jahre	: 4	

Mindestens 2,5 Jahre	:	2	
Mindestens 3 Jahre	:	1	
Mindestens 3,5 Jahre	:	2	
Mindestens 4 Jahre	:	1	
Mindestens 5 Jahre	:	1	2,7 %
Mindestens 7 Jahre	:	1	
Mindestens 8 Jahre	:	1	
Mindestens 9 Jahre	:	1	
Mindestens 10 Jahre	:	1	
Verschollen	:	11	2,8 %
Zusammen	:	405 Patienten	

In der nachfolgenden Übersicht sind alle Patienten zusammengefaßt, die mindestens 2 Jahre und länger in Beobachtung standen an dem Tag wo die statistische Übersicht abgeschlossen wurde.

Solche Patienten, die noch am Leben sind und nicht mehr weiter verfolgt wurden, sind mit einem *, bereits verstorbene Fälle mit einem † gekennzeichnet.

Mindestens	Jahre						
	2	2,5	3	3,5	4	5	6
Histologisch Ca . . .			†				
Rö. und klinisch Ca . .	††† †*	††		††	*	†**	
Tumor wahrscheinlich oder fraglich . . .	**		*		†	*	

Mindestens	Jahre						
	7	8	9	10	11	16	
Histologisch Ca . . .	*						
Rö. und klinisch Ca . .	†			*	*		
Tumor wahrscheinlich oder fraglich . . .	**	†	†	†	*	*	

87 Prozent dieser Patienten verstarben also noch vor Ablauf eines Jahres,

7,5 Prozent lebten mindestens eins bis zwei Jahre,

gut 2 Prozent lebten länger a's zwei Jahre, und davon wieder je ein **Patient mindestens 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 Jahre.**

Alle Krankheitsfälle wurden vor ihrer Aufnahme in diese statistische Übersicht auf die Genauigkeit der Diagnosenstellung eingehend geprüft und Fehldiagnosen in größerer Zahl ausgeschieden. Trotzdem wird und muß es immer noch den einen oder anderen „tumorfraglichen" Fall geben.

B. *Lebende*

40 Patienten des Krankengutes, also 9 Prozent, befinden sich noch am Leben, sie traten zum großen Teil erst ein oder zwei Jahre vor Abschluß dieser Übersicht in die Strahlenbehandlung ein und können deshalb noch nicht abschließend bewertet werden.

Auch hier ist die Diagnose durch histologischen Nachweis, durch Bronchographie usw. in einer großen Reihe von Fällen gesichert.

Mehrere Kranke hatten schon zu Behandlungsbeginn Fernmetastasen (Mediastinum, Trochanter minor, Niere, Abdomen, Schädel usw.).

Von den Lebenden stehen jetzt in Beobachtung:

mindestens 3 Jahre: 1 Patient,
mindestens 4 Jahre: 1 Patient,
mindestens 5 Jahre: 3 Patienten,
mindestens 7 Jahre: 3 Patienten,
mindestens 10 Jahre: 1 Patient,
mindestens 11 Jahre: 2 Patienten,
mindestens 16 Jahre: 1 Patient.

3 Patienten stehen mindestens jetzt 2 Jahre, 10 Fälle mindestens 1 Jahr und 15 Kranke noch kürzer in Beobachtung, und da gerade beim Bronchialkarzinom während der letzten Jahre eine rapide Zunahme im klinischen Erscheinungsbild zu beobachten ist, kann man hoffen, daß noch eine recht große Zahl dieser Fälle ein höheres Alter erreicht.

Zusammenfassung:

Während einer Zeit von über 23 Jahren wurden 445 Patienten mit Bronchialkarzinom einer Röntgentiefentherapie unterzogen.

91 Prozent davon sind bereits verstorben, und von diesen kamen wiederum 87 Prozent noch vor Ablauf eines Jahres ad exitum.

7,5 Prozent lebten mindestens eins bis zwei Jahre, gut 2 Prozent länger als zwei Jahre, während ungefähr 3 Prozent verschollen sind.

Die restlichen 9 Prozent des Krankenmaterials leben noch und sind zum großen Teil erst in den letzten Jahren in die Behandlung eingetreten. Von ihnen stehen nun auch schon 30 Prozent länger als 2 Jahre in Beobachtung.

Die Lokalisation des Turmors war. wie zahlreiche Sektionen zeigten. vornehmlich im rechten Hauptbronchus und im rechten Oberlappen (46 Prozent), weniger im linken Hauptbronchus und linken Oberlappen (28 Prozent), während rechter (10 Prozent) und linker (11 Prozent)) Lungenunterlappen ungleich weniger, aber dafür fast gleichmäßig bevorzugt waren. Besonders strahlenrefraktär verhielt sich das Adeno-Ca, ähnlich das Plattenepithel-Ca, weniger das Kleinzellige Bronchial-Ca und das Ca solidum.

Entgegen den Literaturangaben, die dem „Kleinzelligen Bronchial-Ca" die größte Häufigkeit zusprechen, sahen wir bei Sektionen und Probeexzisionen

das Adeno-Ca: 22mal,
Plattenepithel-Ca (nicht verhornt): 16mal,
Kleinzelliges Bronchial-Ca: 15mal,
Ca solidum: 7mal,
ferner auch verhorntes Plattenepithel-Ca, Cylinderzellen-Ca, Medulläres Ca usw.

Metastasierung erfolgte in erster Linie in Leber, Wirbel, Niere, Nebenniere, weniger in Pancreas und in den übrigen Knochenapparat.

Die Gründe für die mäßigen Durchschnittserfolge der Strahlentherapie beim Bronchialkarzinom sind die Tumorpneumonie, die Metastasenbildung und die zunehmende Strahlenresistenz bei längerer Behandlung. Die Hauptursache aber ist in der späten Erkennung des Leidens zu suchen (fast 50 Prozent der Patienten erkrankten mit subjektiven Beschwerden erst ein halbes Jahr vor dem Tod oder noch kürzer), und deswegen bleiben hier die Durchschnittserfolge alles therapeutischen Vorgehens gegen das Bronchialkarzinom bei den Palliativerfolgen stehen.

Literaturangaben

Rauber-Kopsch: Lehrbuch der Anatomie des Menschen.

Petersen: Lehrbuch der Histologie.

Rein: Lehrbuch der Physiologie.

— Lehrbuch der Inneren Medizin (Springer 1931).

Domarus: Lehrbuch der Inneren Medizin.

Borchard: Lehrbuch der Chirurgie.

Neumann: „Entwicklung und Differentialdiagnose des Bronchialkarzinoms" (aus „Röntgenpraxis", Band 9).

Strnad: „Die gesteuerte Bronchographie mittels einer im Bronchialsystem lenkbaren Sonde" (aus „Röntgenpraxis", Band 9).

— „Das Bronchialkarzinom im Röntgenbild" (aus „Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen", Band 57).

Strnad-Beutel: „Die strahlentherapeutisch bedingten Veränderungen der Bronchustumoren im Bronchogramm" (aus „Strahlentherapie", Band 59).

— „Die Analyse und Differentialdiagnose der raumbeschränkenden Prozesse im Bronchogramm" (aus „Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen", Band 55).

Beutel: „Übersicht über die Röntgendiagnostik und Therapie der Lungenkarzinome" (aus „Röntgenpraxis", Band 10).

Herrenheiser: „Die Röntgentherapie der malignen Bronchusgeschwülste" (aus „Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen", Band 51).

— „Die Srahlenempfindlichkeit des Bronchialkarzinoms" (aus Strahlentherapie", Band 45).

Engels: „Ergebnisse der Strahlenbehandlung des Bronchialkarzinoms" (aus „Strahlentherapie", Band 57).

— „Der „Bronchialkrebs" (aus „Die Röntgentiefentherapie", Thieme 1938).

Beutin-Weißwange: „Die Darstellung der Bronchostenose im Tomogramm und ihre Bedeutung für die Strahlenbehandlung der Bronchialkarzinome" (aus „Röntgenpraxis", Jahrgang 1943).

Strnad: „Zur Differentialdiagnose des Bronchialkarzinoms" (aus „Röntgenpraxis", Band 2).

Zuppinger: „Siebzehn Jahre Strahlentherapie der Krebse in Zürich" (Thieme 1937).

Von Gantenberg: „Erfahrungen über Klinik und Behandlung intrathorakaler Tumoren" (aus „Strahlentherapie", Band 47).

Farinas: „Serienbronchographien zur Frühdiagnose des Bronchialkarzinoms“ (aus „Röntgenpraxis“, Band 6).

— „Zur Diagnostik der Bronchustumoren“ (aus „Röntgenpraxis“, Band 7).

— „Unmittelbarer Nachweis der Bronchostenose bei Bronchialkarzinom im Röntgenbild“ (aus „Röntgenpraxis“, Jahrgang 1938).

— „Geschwülste der Bronchien und Lungen“ (aus dem Lehrbuch der Röntgendiagnostik, Thieme 1928).

— „Operation eines Bronchial-Ca“ (aus der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie 1936, Charité, Berlin).

Sauerbruch: „Erfolgreiche Exstirpation eines Bronchialkarzinoms“ (aus dem „Zentralblatt für die gesamte Radiologie“, Band 18).

Dreyer: „Fortschritte in der Röngendiagnostik der Bronchialkarzinome durch Bronchographie“ (aus „Forschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 59).

Tuttls-Nathan: „Der Bronchialkrebs“ — Washington 1935 (im „Zentralblatt für die gesamte Radiologie“, Band 19).

Geschicktr-Demison: „Beiträge zum Bronchialkarzinom“ — Washington 1935 (im „Zentralblatt für die gesamte Radiologie“, Band 19).

Forell: „Zur Klinik des Bronchialkarzinoms“ — Philadelphia 1937 (im „Zentralblatt für die gesamte Radiologie“, Band 25).

Pape: „Bestrahlungstherapie des Bronchialkarzinoms“ — Wien 1937.

Heinz: „Krebszellen und Röntgenstrahlen“ (aus „Strahlentherapie“, Jahrgang 1940).

Engelmannn: „Die mikroskopischen Veränderungen an der Tumorzelle und den gesunden Zellen nach Strahlenbehandlung“ (aus „Die Röntgentiefentherapie“, Holfelder-Thieme 1938).

Dietrich: Lehrbuch der Pathologischen Anatomie.

Campbell: „Lungentumoren bei Mäusen“ (Brit. med. J. 1942, I. 217 — 21. 14/2 London National Inst. for Med. Res.).

Bei den Sektionsergebnissen wurden die Befunde des Pathologischen Institutes Frankfurt verwertet, welche den Krankenblättern im Durchschlag beigefügt waren.

Mein Lebenslauf

Ich, Dieter Kerner, wurde am 16. 2. 1923 in Mainz geboren als Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Gustav Kerner und dessen Ehefrau Dr. med. Hedwig Kerner, geb. Schuster.

Mit 6 Jahren trat ich in die Volksschule ein und mit 9 Jahren in die Sexta des humanistischen Gymnasiums in Mainz.

Unmittelbar vor meinem 17. Geburtstag bestand ich die schriftliche Reifeprüfung und wenige Wochen später auch die mündliche Abschlußprüfung am Adam-Karrillon-Gymnasium in Mainz.

Sofort nach dem Abitur nahm ich mein Studium, das mir schon früher immer als späteres Lebensziel vorgeschwebt hatte, an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main, wo ich alle Semester bisher studiert habe, auf.

Im Juli 1941 bestand ich das Physikum und setzte danach mein Studium fort, das später krankheitshalber und wegen Ableistung eines studentischen Einsatzes als Laborant in einer großen chemichen Fabrik für 2 Semester unterbrochen wurde.

Seit Mai 1944 setzte ich dieses Studium, damals mit dem Beginn des 8. Semesters, fort.

Die Arbeit wurde beendet im Februar 1945.

Visa No. 47 — 923

Druck: Mainzer Verlagsanstalt und Druckerei Will und Rothe K.-G.

45/5